

PCT/JP 2004/014548

27. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月 2 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 5 9 6 3 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 5 9 6 3 6 ]

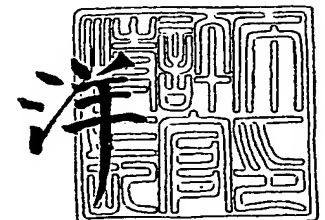
出 願 人                      三 洋 電 機 株 式 会 社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 SSA1030053  
【提出日】 平成15年10月20日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01G 9/058  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内  
    【氏名】 大村 誠司  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内  
    【氏名】 中島 宏  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000001889  
    【氏名又は名称】 三洋電機株式会社  
【特許出願人】  
    【識別番号】 397016703  
    【氏名又は名称】 三洋電子部品株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100111383  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 芝野 正雅  
    【連絡先】 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 知的財産ユニット 東京事務所  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 013033  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9904451  
    【包括委任状番号】 9905266

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

2 枚の板状の分極性電極をセパレータを介して積層し、これらを外装部材の内部に収納してなる電気二重層キャパシタにおいて、

第 1 分極性電極とセパレータとの接触面積と、第 2 分極性電極とセパレータとの接触面積とが異なり、且つ、前記接触面積が小さい方の分極性電極が前記接触面積の大きい方の分極性電極よりも厚いことを特徴とする電気二重層キャパシタ。

**【請求項 2】**

第 1 分極性電極と第 2 分極性電極との体積がほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 に記載の電気二重層キャパシタ。

**【請求項 3】**

第 1 分極性電極とセパレータとの接触面積と、第 2 分極性電極とセパレータとの接触面積との相対比率が 10 : 8 ~ 10 : 5 であることを特徴する請求項 1、又は請求項 2 に記載の電気二重層キャパシタ。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】電気二重層キャパシタ

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、セパレータを介して対向する2つの分極性電極に電解液を含浸してなる電気二重層キャパシタに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のコイン型の電気二重層キャパシタとしては、図2に示すようなものが公知である。この電気二重層キャパシタは、2枚の分極性電極の間に電解液を含浸させたセパレータ3を介在させた状態で、コイン缶(蓋)4aとコイン缶(ケース)4bの中に収納し、第1分極性電極1に集電体5を介してコイン缶(蓋)4aに接続させると共に、第2分極性電極2に集電体6を介してコイン缶(ケース)4bとに接続し、その後、コイン缶(蓋)4aにガasket7を介して電氣的に絶縁させた状態でコイン缶(ケース)4bにかしめて封止させたものである。前記コイン缶(蓋)4aは、ガasket7を介して前記コイン缶(ケース)4bにかしめ易くするために、上方部分40aより直径が大きく形成された下方部分41aを有する。

## 【0003】

リチウム電池等の電池に用いる電極は、正極(カソード)と負極(アノード)と別の材料から作製されるため体積当りの容量が異なり、容量のバランスを取るために体積の異なる正極及び負極が用いられている。ところが上記のような電気二重層キャパシタにおいては、第1分極性電極と第2分極性電極は同じ材料から形成されるため体積当りの容量がほぼ等しく、また生産性が良く安価で製造できるため同形状のものが用いられている。

## 【0004】

上記コイン型の電気二重層キャパシタにおいて、第1分極性電極1の直径は、前記コイン缶(蓋)4aの上方部分40aに収まる大きさに形成され、第2分極性電極2の直径も同形状のものが用いられる。そのため、直径が上方部分40aより大きく形成された下方部分41aに配置される第2分極性電極2の周縁には、無駄なスペースができてしまうという問題があった。

## 【0005】

上記問題を解決する方法として、図3のようにコイン缶(ケース)4bの内周面にほぼ達するまで第2分極性電極を周辺に拡大した、いわゆる底敷き構造(ガasketの下部に第2分極性電極が配置されるので、このように底敷き構造と呼ばれる)が提案されている(例えば、特許文献1)。

【特許文献1】特開平11-67609号公報(第2頁、図1)

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところが、特許文献1の形状の電気二重層キャパシタを作成し静電容量を測定したが、従来品の静電容量と大きな差を得ることはできなかった。電気二重層キャパシタは、電圧をかけると電解液中の陽イオン及び陰イオンが第1分極性電極と第2分極性電極とに夫々引き付けられ、静電容量は、夫々の分極性電極のイオンを引き付けられる量で決まる。そのため、図3のように第2分極性電極の周辺を拡大した特許文献1の電気二重層キャパシタでは、第2分極性電極のイオン引き付け量が増加したのみで第1分極性電極のイオン引き付け量は変化していないため、大きく静電容量を増加させることはできなかったものと考えられる。

## 【0007】

本発明は、上記問題に鑑み、分極性電極周縁の無駄なスペースを有効に利用し、従来品よりも静電容量を増加させた電気二重層キャパシタを提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

2枚の板状の分極性電極をセパレータを介して積層し、これらを外装部材の内部に収納してなる電気二重層キャパシタにおいて、第1分極性電極とセパレータとの接触面積と、第2分極性電極とセパレータとの接触面積とが異なり、且つ、前記接触面積が小さい方の分極性電極が前記接触面積の大きい方の分極性電極よりも厚いことを特徴とする。

#### 【0009】

また、第1分極性電極と第2分極性電極との体積がほぼ等しいことが好ましい。さらに、第1分極性電極とセパレータとの接触面積と、第2分極性電極とセパレータとの接触面積との相対比率が10:8~10:5であることが好ましい。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

上記方法を用いることにより、外装部材内部のスペースを有効に利用すると共に、体積比を1:1に近づけることにより陽イオンと陰イオンの引き付け量のバランスを取ることができ、従来品に比べ静電容量を増加させることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

本発明における電気二重層キャパシタは、図1に示すように、第1分極性電極1と第2分極性電極2との間に電解液を含浸させたセパレータ3を介在させた状態で、コイン缶(蓋)4aとコイン缶(ケース)4bの中に収納し、第1分極性電極1に集電体5を介してコイン缶(蓋)4aに接続させると共に、第2分極性電極2に集電体6を介してコイン缶(ケース)4bとに接続し、その後、コイン缶(蓋)4aにガasket 7と介して電氣的に絶縁させた状態でコイン缶(ケース)4bとをかしめて封止させたものである。

#### 【0012】

上記本発明の電気二重層キャパシタにおいて、第1分極性電極1及び第2分極性電極2は、活物質と結着剤とからなる。前記活物質の導電性が低い場合は導電剤を加えてもよい。前記活物質としては、おが屑、椰子殻、ピッチ等を賦活処理を施して得られる粉末状活性炭を用いることができる。また、フェノール系、レーヨン系、アクリル系、ピッチ系等の繊維に不融化及び炭化賦活処理を施した活性炭、又は活性炭素繊維とし、これをフェルト状、繊維状、紙状、又は焼結状にしたものを用いることができる。その他にもカーボンナノチューブ等の炭素材料や金属化合物を用いることができる。結着剤としては、電気二重層キャパシタにおいて一般に使用されている公知のものを用いることができ、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリビニルピロリドン、ポリビニルクロリド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリフルオロエチレンプロピレン、エチレン-プロピレン-ジエンタポリマー、スチレンブタジエンゴム、カルボキシメチルセルロース、フッ素ゴム等を用いることができる。前記導電剤としては、電気二重層キャパシタに一般に使用されている公知のものを用いることができ、例えば、鱗片状黒鉛や土状黒鉛等の天然黒鉛、人工黒鉛、カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、炭素繊維等を用いることができる。

#### 【0013】

上記セパレータ3としては、大きなイオン透過度を持ち、且つ、所定の機械強度を持つような絶縁性の膜として、ガラス繊維、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンレテフタレート、ポリアミド、ポリイミド等の樹脂を用いることができる。セパレータの孔径は、一般にキャパシタ用として用いられて範囲のものであれば良く、例えば0.01~10 $\mu\text{m}$ のものを用いることができる。セパレータの厚みは一般に用いられているのであれば良く、例えば5~150 $\mu\text{m}$ のものを用いることができる。

#### 【0014】

本発明に用いる板状の分極性電極とは、セパレータと接触する面を上面とし、上面と下面がほぼ平行になっている形状であり、例えば上面又は下面の一部に凹部や凸部を有する形状や、上面から見た形状が、矩形、円形、楕円形、星型等の形状を含む。

#### 【0015】

本出願人は、電気二重層キャパシタに用いる分極性電極の形状及び対向面積と静電容量

の関係について実験を繰り返した結果、一方の分極性電極の厚さを増やし、他方の分極性電極のセパレータとの接触面積を増やしたものを、セパレータを介して積層した場合、一方の分極性電極とセパレータとの接触面積と、他方の分極性電極とセパレータとの接触面積は異なるがキャパシタの静電容量はほとんど変化がないことを見出した。これを応用して本発明は、第1分極性電極1と第2分極性電極2の厚さ及び、第1分極性電極1とセパレータ3との接触面積と、第2分極性電極とセパレータとの接触面積を調整することにより、外装部材内部のスペースを有効に利用すると共に、静電容量を増加させることができる。実施例においては、板状の分極性電極の形状はコイン缶の外形に合わせて上面からみた形状が円形のものを用いた。

#### 【0016】

また、本発明に用いる分極性電極としては、第1分極性電極とセパレータとの接触面積と、第2分極性電極とセパレータとの接触面積との相対比率が10:8~10:5であることが好ましい。10:5以下になると分極性電極同士の抵抗が大きくなりすぎ、10:8以上になると外装部材内部の無駄なスペースを有効に利用できず、静電容量向上の大きな効果を得難い。特に10:6~10:7の範囲においては、静電容量向上の顕著な効果を得ることができ、さらに好ましい。

#### 【0017】

以下に本発明の実施例を説明する。実施例及び比較例では、分極性電極の高さはコイン缶(蓋)4aとコイン缶(ケース)4bとガスケット7の限られたスペースの中で比較するため、厚さが併せて1mmになるように作成した。

#### 【実施例1】

#### 【0018】

陽極側の分極性電極を直径2.4mm、厚さ0.4mm、陰極側の分極性電極を直径2.0mm、厚さ0.6mmでそれぞれ作製したものをを用いて電気二重層キャパシタを作製した。

#### 【実施例2】

#### 【0019】

陽極側の分極性電極を直径2.4mm、厚さ0.45mm、陰極側の分極性電極を直径2.0mm、厚さ0.55mmでそれぞれ作製したものをを用いて電気二重層キャパシタを作製した。

#### (比較例1)

陽極側及び陰極側の分極性電極を直径2.0mm、厚さ0.5mmでそれぞれ作製したものをを用いて電気二重層キャパシタを作製した。

#### (比較例2)

陽極側の分極性電極を直径2.4mm、厚さ0.5mm、陰極側の分極性電極を直径2.0mm、厚さ0.5mmでそれぞれ作製したものをを用いて電気二重層キャパシタを作製した。

#### 【0020】

実施例1、2及び比較例1、2の電気二重層キャパシタについて静電容量をそれぞれ測定した結果を表1に示す。

#### 【0021】

【表 1】

	セパレータとの接触面積及び厚さ				静電容量(m F)
	分極性電極(陽極)		分極性電極(陰極)		
	接触面積	厚さ	接触面積	厚さ	
実施例 1	1.44 π	0.4	π	0.6	0.602
実施例 2	1.44 π	0.45	π	0.55	0.536
比較例 1	π	0.5	π	0.5	0.482
比較例 2	1.44 π	0.5	π	0.5	0.493

表 1 から分かるように、陽極側の分極性電極のセパレータとの接触面積のみが増加するように作製した比較例 2 においては、同形状の分極性電極を用いた比較例 1 と同様の静電容量しか得ることができなかった。それに対して、陽極側の分極性電極をセパレータとの接触面積を増加させると共に薄くし、陰極側の厚さを増加させた実施例 1 及び 2 については、比較例 1 及び 2 よりも静電容量が大きくなるという結果を得た。さらに体積がほぼ同じになるように、セパレータとの接触面積及び厚さを調節した実施例 1 では、比較例 1 及び 2 より静電容量を大きく向上させることができた。これは、電気二重層キャパシタに用いる分極性電極が粉末状活性炭等の活物質から作製され、前記活物質同士に多くの細孔が形成されており、その細孔に電解液が挿入されるため、実質的な接触面積が向上しイオンの引き付け量が分極性電極の体積により決まるためと考えられる。

## 【0022】

次に、実施例 3～7 として第 1 分極性電極 1 と、第 2 の分極性電極との体積がほぼ同一なるようにし、直径と厚さを変化させた電気二重層キャパシタを作製し、静電容量を測定した結果を下記の表 2 に示す。

## 【0023】

【表 2】

	分極性電極 (陽極)			分極性電極 (陰極)			陽極と陰極のセパレータとの接触比	静電容量 (mF)
	直径	接触面積	厚さ	直径	接触面積	厚さ		
実施例 1	2.4	$1.44\pi$	0.4	2	$\pi$	0.6	10 : 7	0.602
実施例 3	2.2	$1.25\pi$	0.45	2	$\pi$	0.55	10 : 8	0.538
実施例 4	2.6	$1.66\pi$	0.4	2	$\pi$	0.6	10 : 6	0.618
実施例 5	2.8	$2\pi$	0.35	2	$\pi$	0.65	10 : 5	0.551
実施例 6	3	$2.25\pi$	0.3	2	$\pi$	0.7	10 : 4	0.522
実施例 7	3.2	$2.56\pi$	0.25	2	$\pi$	0.75	10 : 3	0.517
比較例 1	2	$\pi$	0.5	2	$\pi$	0.5	10 : 10	0.482

表 2 から分かるように、陽極側の分極性電極とセパレータとの接触面積と、陰極側の分極性電極とセパレータとの接触面積が異なり、接触面積の小さい方の分極性電極の厚さが、接触面積が大きい方の分極性電極の厚さよりも厚い実施例 3～7 は、実施例 1 と同様に比較例 1 よりも静電容量を増加させることができた。また、実施例 6 及び 7 のように陽極側の分極性電極とセパレータとの接触面積と、陰極側の分極性電極とセパレータとの接触面積との相対比率が 10 : 4 以下になると分極性電極同士の抵抗が大きくなりすぎるため静電容量増加効果が小さくなり、10 : 9 以上になると無駄なスペースを有効に利用でき

ず静電容量向上の大きな効果を得難い。そのため、本発明における陽極側の分極性電極とセパレータとの接触面積と、陰極側の分極性電極とセパレータとの接触面積との相対比率は10:5~10:8であることが好ましい。特に10:6~10:7の範囲においては、静電容量向上の顕著な効果を得ることができ、さらに好ましい。

**【0024】**

上記実施例では、陽極側の分極性電極の直径を大きくし厚さを薄くし、陰極側の分極性電極を厚く形成したが、陰極側の分極性電極の直径を大きくし厚さを薄くし、陽極側の分極性電極を厚く形成したもので同様の効果を得ることができる。

**【0025】**

また、実施例では、外装部材として金属製のコイン缶(蓋)及びコイン缶(ケース)を用いたが、これに限定されず、液晶ポリマー(LCP)、変形ポリアミド若しくはナイロン樹脂等の絶縁性樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレン(PP)若しくはポリフェニレンサルファイド(PPS)等の絶縁性の熱可塑性プラスチック、又はアルミナ等のセラミックやガラスを用いてもよい。絶縁体からなる外装部材を用いる場合は、Cuを主成分とする合金等からなるリード部材を集電体に取り付け外装部材外部に引き出すことが好ましい。

**【0026】**

上記実施例の説明は、本発明を説明するものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或いは範囲を減縮するように解すべきではない。本発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

**【図面の簡単な説明】****【0027】**

【図1】 実施例における電気二重層キャパシタの断面図である。

【図2】 従来の電気二重層キャパシタの断面図である。

【図3】 従来の底敷き構造の電気二重層キャパシタの断面図である。

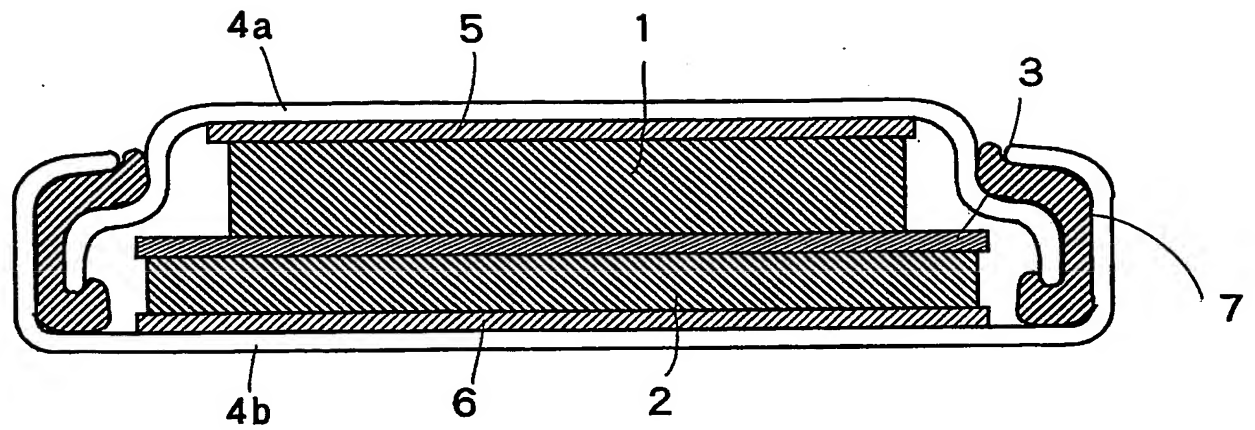
**【符号の説明】****【0028】**

- 1 第1分極性電極
- 2 第2分極性電極
- 3 セパレータ
- 4a コイン缶(蓋)
- 40a 上方部分
- 41a 下方部分
- 4b コイン缶(ケース)
- 5、6 集電体
- 7 ガスケット

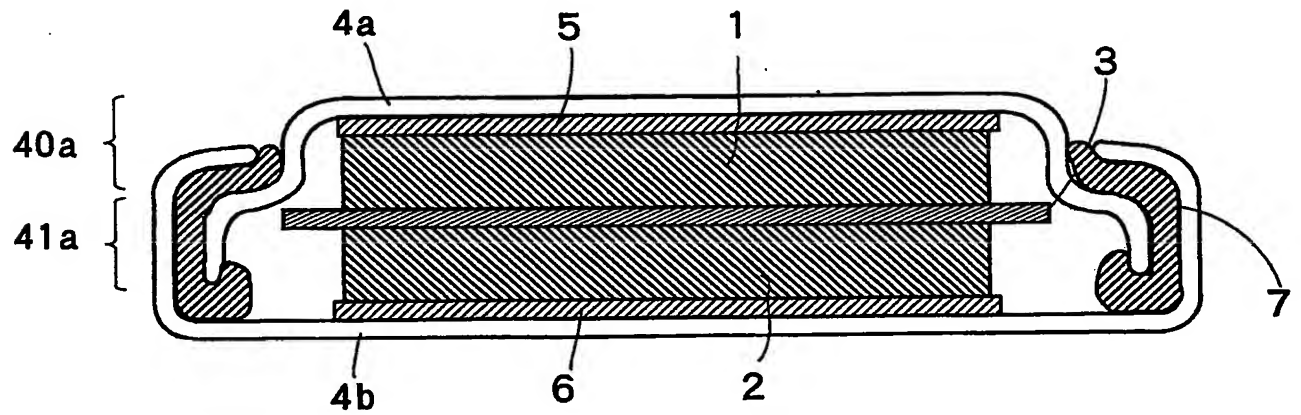


【書類名】 図面

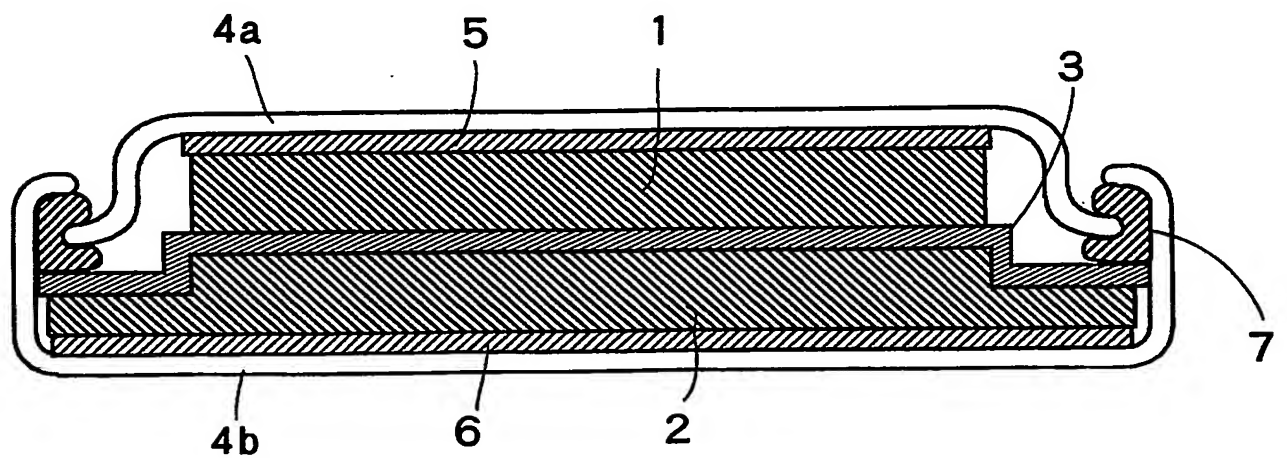
【図 1】



【圖 2】



【図 3】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 2枚の板状の分極性電極をセパレータを介して積層し、これらを外装部材の内部に収納してなる電気二重層キャパシタにおいて、分極性電極周縁の無駄なスペースを有効に利用し、同形状の従来品よりも静電容量を増加させた電気二重層キャパシタを提供する。

**【解決手段】** 第1分極性電極とセパレータとの接触面積と、第2分極性電極とセパレータとの接触面積とが異なり、且つ、前記接触面積が小さい方の分極性電極が前記接触面積の大きい方の分極性電極よりも厚いことを特徴とする。

**【選択図】** 図1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）  
【整理番号】 SSA1030053  
【提出日】 平成16年 3月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 特願2003-359636  
【承継人】  
【識別番号】 000001889  
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社  
【承継人代理人】  
【識別番号】 100111383  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 芝野 正雅  
【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 知的財産ユニット 東京事務所  
【提出物件の目録】  
【物件名】 権利の承継を証明する書面 1  
【援用の表示】 平成 0 9 年特許願第 1 4 7 6 6 1 号の出願人名義変更届に添付の  
ものを援用する。  
【物件名】 代理権を証明する書面 1  
【援用の表示】 平成 0 9 年特許願第 1 4 7 6 6 1 号の出願人名義変更届に添付の  
ものを援用する。

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-359636
受付番号	50400390305
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	西村 明夫 2206
作成日	平成 16 年 5 月 12 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【承継人】

【識別番号】 000001889

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【承継人代理人】 申請人

【識別番号】 100111383

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機  
株式会社内 芝野特許事務所

【氏名又は名称】 芝野 正雅

特願 2003-359636

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
氏 名 三洋電機株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 5 9 6 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 7 0 1 6 7 0 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 7 年 4 月 1 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大東市三洋町 1 番 1 号

氏 名

三洋電子部品株式会社